殺草劑對水稻種子發芽力之影響[1]

邱 建 中 劉 瑞 鐘[2]

緒 言

由於本省工商業之急速發展，導致大量農村勞力外移，而此農村勞力缺乏問題有日趨嚴重的傾向，因而省工的水稻直播栽培法，已日漸爲廣大農村所採用。據全省性水稻直播栽培示範結果指出，可節省勞力三分之一左右，增產 5.8～15.9%，純收益增加達新臺幣 3,011元／公頃[1]，故水稻直播栽培法被認爲今後可行的一種省工水稻栽培法。但直播水田雜草發生種類與數量常較移植田爲烈，必須以殺草劑除草方能達到省工目的。目前省內使用於直播水田的殺草劑僅掃丹與馬上除二種。

雖然有關直播水田殺草劑的試驗，國內外可資參考的資料文獻不少，但殺草劑對直播水稻種子發芽及幼苗生長之影響，却少有資料。在大豆[3,5,6]、玉米[2,7]及其他許多作物，同一品種對不同殺草劑，或不同品種對同一殺草劑，往往顯示不一致的反應情形，故本試驗的目的，仍在測定不同水稻品種在不同殺草劑處理下，稻種發芽所受之影響，以供直播水田施用殺草劑除草時參考。

試驗材料及方法

本試驗在室內進行，共40個水稻品種（系）供試，其中屬於稉稻者17品種（系），秈稻23品種（系）。殺草劑選用本省水田使用量最廣的單劑殺草劑四種（表一）：多谷、掃丹、馬上除及盆歐 338；殺草劑的施用量除馬上除爲 1.5、7.5、及15.0 kg/ha a.i. 外，其餘三種殺草劑處理，其施用量均分別爲 3.0，15.0，30.0 kg/ha a.i. 。

表一、供試殺草劑名稱

中 文 名	英 文 名	化 學 名 稱
多 谷	TOK	2,4-dichlorophenyl p-nitrophenyl ether
掃 丹	Saturn	S- (4-chlorobenzyl) -N, N-diethylthiocarbamate
馬 上 除	Machete	2-chloro-2',6'-diethyl-N- (butoxymethyl) acetanilide
盆 歐 338	MO 338	2,4,6-trichlorophenyl 4'-nitrophenyl ether

每一水稻品種（系）選取大小均一之稻種 20 粒，播種於舖有吸水紙之直徑 10cm 培養皿中，然後注入適當量之殺草劑及 20CC 清水，靜置於室溫 (25～30°C) 下發芽，以後每日視其水份蒸發情形，添加適量水份，並調查各處理的發芽情形。發芽期間七天，超過七日尚未發芽，則視爲不能發芽。發芽率之換算，以未施殺草劑處理爲 100 %，以各處理之發芽粒數除未施殺草劑處理之發芽粒數求得之。至於稻種發芽後，幼苗之生長與否，則不予考慮。

本試驗先後重複 2 次，採裂區設計，以殺草劑爲主區，殺草劑施用量爲大副區，水稻品種爲小

1. 試驗報告農試字第六九七號

2. 臺灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所技士、嘉義農業專科學校助教

副區。

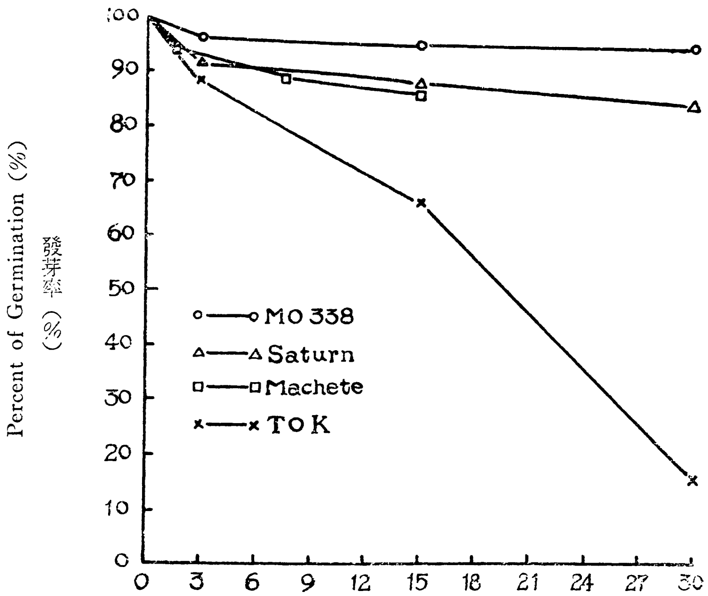
結果與討論

(一) 不同殺草劑間之差異

殺草劑對水稻種子發芽抑制作用(圖一),由40個水稻品種(系)之結果平均值顯示,以TOK之抑制情形爲最嚴重,依次爲 Machete、Saturn,而以MO 338 最輕。TOK 對水稻種子發芽之抑制,隨殺草劑施用量增加而幾乎呈直線上昇,殺草劑施用量在 3.0 kg/ha a.i. 時,其發芽率約爲不施TOK 處理者之88.67%,當 TOK 施用量增加爲 15 kg/ha a.i. 時,稻種發芽率降低爲66.04%,而施用量增至 30 kg/ha a.i. 時,則發芽率僅爲 15.46 %,可見當TOK 施用量增加時,嚴重影響水稻種子的發芽。Machete 與 Saturn 對稻種發芽之抑制情形,極爲相近, 雖均因施用量增加而略爲增強其對稻種發芽之抑制,但與TOK 比較,幅度不大。當 Saturn 施用量爲 3,15,30 kg/ha a.i. 時,水稻種子發芽率分別爲 91.52、87.59、83.61%;Machete 在施用量爲 1.5、7.5、15.0 kg/ha a.i. 時,發芽率分別爲93.97、88.65、86.09 %。可知上述二種殺草劑對水稻種子發芽之抑制作用,遠遜於 TOK。至於 MO 338 於施用量3、15,30 kg/ha a.i. 時,水稻種子發芽率尚高達95、96、94.20、94.08%,對稻種發芽影響極爲輕微,爲四種供試殺草劑中最輕者。

圖一、水稻種子在不同殺草劑施用量下發芽率(40個水稻品種平均值)*

Fig. 1. Percent of rice seed germination on different herbicidal treatments (average of 40 rice varieties) *



施用量(公斤/公頃)有效成分

Rate of application (kg/ha a. i.)

* 各處理之發芽率以不施殺草劑處理爲100%發芽率換算得之。

Percent of germination on different herbicidal treatments calculated from without herbicidal treatment as 100% germinated rate.

TOK 在 20°C 時，在水中之溶解度僅有 1 ppm [4,10]，因此溶解於水中而被種子吸收的藥量可能遠低於實際施用量，在此情形下，TOK 尚顯示極强的發芽抑制作用，如果施用之殺草劑能全部溶於水，則其發芽抑制作用，可能更顯著。Saturn、Machete 和 MO 338 雖然亦難溶於水，但其在水中之溶解度尚比 TOK 高 [8,9]。如 Saturn 在 25°C 時，溶解度爲 30 ppm [8]，故上述三種殺草劑溶於水中而被稻種吸收的藥量，應比 TOK 多，但此等藥劑對稻種發芽之抑制作用，遠較 TOK 低，可證明其對稻種發芽之影響，不及 TOK 嚴重。雖然四種供試殺草劑在水中溶解度不高，可是大部份未溶於水之藥劑，沈澱於吸水低表面，或與種子接觸，可能經由其他途徑進入種子內部，產生發芽抑制作用，故稻種發芽率隨施藥量之增加而下降，不過，假使所施用的藥量能全部進入種子內，則對稻種發芽之影響，可能比本試驗觀察所得的結果爲明顯。

在一般田間施用量之情形下，除 TOK 導致水稻種子發芽率有 10 %以上之下降外，其他三種殺草劑之影響，均未超過10%，對稻種之正常發芽影響不大。至於四種供試殺草劑對發芽後之水稻幼苗是否有不利影響，尚待進一步試驗證明。

(二) 水稻品種間之差異

水稻品種間發芽率對同一種殺草劑的反應，雖較不同殺草劑處理間之差異小，但亦呈現相當大幅度的變異。一般而言，稉稻品種（系）在不同殺草劑處理及施用量下，大部份均表現較秈稻品種（系）爲高且整齊之發芽率(表二)。就同一種殺草劑處理而言，不同品種之反應亦不相同，如稉稻 C 240在 TOK 處理之發芽即比臺南 5 號低，秈稻嘉農系比 612005 即比 IR 9-60 之發芽率低（表三）。可見即使在同一種殺草劑處理下，因水稻品種之不同，對殺草劑之反應有相當大之變異存在。

表二、水稻種子在四種殺草劑處理之發芽率

Table 2. Response of rice seed germination to four different herbicidal treatments

殺草劑處理 Herbicidal treatment	施用量 (kg/ha a.i.) Rate of application	發芽率 (%) Percent of germination	
		稉稻 Japonica rice	秈稻 Indica rice
TOK	3.0	92.81	88.65
	15.0	63.50	66.59
	30.0	30.73	12.14
Saturn	3.0	96.44	96.11
	15.0	89.77	84.75
	30.0	88.61	86.38
Machete	1.5	91.77	94.35
	7.5	89.82	89.27
	15.0	90.46	84.59
MO 338	3.0	96.36	95.95
	15.0	97.61	93.69
	30.0	91.22	94.51

表三、水稻種子在TOK殺草劑處理之發芽率

Table 3. Response of rice seed germination to TOK

施用量 (kg/ha a.i.)		3.0	15.0	30.0
發芽率（%） Percent of germination	臺南 5 號	100.00	91.18	55.62
	C 2 4 0 號	86.65	61.67	15.00
	I R 9 — 6 0	92.11	82.50	32.63
	嘉農系比 612005	66.67	38.34	10.05

在 TOK 處理下，各品種（系）之發芽率低，發芽率比較高的有臺南 5 號、臺東27號、IR 9-60 及嘉農系比611145等品種（系）。在 Saturn、Machete 及 MO 338 各處理之發芽率，各供試品種尚稱不惡，比較差的，在 Saturn 有高雄64號、高秈育12號及 Mudgo 等；在 Machete 有高雄 64號、Hasawi 與高秈育12號；在 MO 338 有高雄64號與嘉農系比591134號等。稉稻品種高雄 64號似乎在各處理之發芽率均不理想，而臺南 5 號與臺東27號却表現不差；秈稻品種（系）IR 9-60 及 IR 24 之發芽率尚可滿意，至於高秈育12號則甚不理想。

結論與摘要

1. 四種供試殺草劑對水稻種子之發芽，均具有輕重不同程度之抑制作用，雖因品種不同而略有差異，但其中以 TOK 之影響最烈，其餘三種殺草劑之抑制作用不强，其抑制作用之程度依次爲 Machete 及 Saturn，以 MO 338 最輕。
2. 在一般田間施用量，除 TOK 可導致稻種發芽率低減12%外，其餘三種殺草劑均未達 10 %。當殺草劑施用量增加，稻種發芽率亦隨之下降，各殺草劑處理均有此現象。
3. 品種間對殺草劑之反應，以秈稻發芽率較差，但秈、稉稻間之變異不大。
4. 水稻品種發芽率之變異情形，不同殺草劑處理間之差異大於品種間之差異，但品種間仍具有相當大的變異存在。就供試之40個品種（系）而言，以高雄64號、高秈育12號、Mudgo、Hasawi、嘉農系比 612005 等比較敏感。

參 考 文 獻

1. 蘇匡基、黃添財，1973。水稻直播栽培示範成果及檢討，臺灣農業9 (2) ：25～38。
2. Andersen, R. N. 1964. Differential response of corn inbreds to simazine and atrazine. Weeds 12 (1):60-61.
3. Baldwin, F. L. and R. E. Frans. 1972. Soybean and weed response to dinoseb and chloroxuron applied topically. Weed Sci. 20(5):511-514.
4. Bell, E. H. 1969. TOK as a rice herbicide in Japan. Proc. 2nd Asian-Pacific Weed Control Interchange, p.72-83.
5. Burnside, O. C. 1972. Tolerance of soybean cultivars to weed competition and herbicides. Weed Sci. 20(4):294-297.
6. Burnside, and G. A. Wicks. 1972. Competitiveness and herbicide tolerance of soybean hybrids. Weed Sci. 20(4):314-315.
7. Eastin, E. F. 1971. Growth and response to atrazine of six selections of inbred corn G. T. 112. Agron. J. 63(7):656-657.
8. Ishii, Y. 1974. Saturn: new selective herbicide. Japan Pesticide Information 19:21-25.
9. Inoue, T. 1967. Mitsui's new herbicide "MO". Proc. 1st Asian-Pacific Weed Control Interchange, p.35-36.
10. Weed Science Society of America. 1970. Herbicide Handbook. 2nd Edition, p.174-176.

RESPONSE OF THE ABILITY OF RICE SEED GERMINATION TO HERBICIDES

C. C. Chiu and R. C. Liu

Summary

Seventeen japonica type rice varieties and twenty-three indica type rice varieties were used to test the response of seed germinated ability of rice varieties to four different herbicides, which were TOK, Saturn, Machete and MO 338. The rate of application of these herbicides were at 3.0，15.0 and 30.0 kg/ha a.i., respectively, excepted Machete was at the rate of 1.5，7.5 and 15.0 kg/ha a. i. The results were as following:

1. Rice seed germination was only depressed by TOK severely, the influence of other three herbicides were on the order of Machete, Saturn, and MO 338.
2. The variation of seed germinated rate between different varieties was a little lower than different herbicidal treatments.
3. The rice seed germinated ability of indica type rice varieties were lower than the japonica type rice varieties.
4. According to this experiment, Kaoshiung No. 64, Kao-sen-yu No. 12, Mudgo and Hasawi were the most sensitive varieties to above four different herbicides.